



Universidade de Brasília

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

**NOVOS ACESSOS DE *Pfaffia glomerata* ASSINTOMÁTICOS PARA O
VÍRUS DO MOSAICO DA *Pfaffia* (PfMV).**

**Raphael José de Gusmão Medeiros
Renan Pinheiro de Deus**

BRASÍLIA, JULHO DE 2013



Universidade de Brasília

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

**NOVOS ACESSOS DE *Pfaffia glomerata* ASSINTOMÁTICOS PARA O
VÍRUS DO MOSAICO DA *Pfaffia* (PfMV).**

**Raphael José de Gusmão Medeiros
Renan Pinheiro de Deus**

ORIENTADOR: Dr. JEAN KLEBER A. MATTOS

TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA, JULHO DE 2013



Universidade de Brasília

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

NOVOS ACESSOS DE *Pfaffia glomerata* ASSINTOMÁTICOS PARA O VÍRUS DO MOSAICO DA *Pfaffia* (PfMV).

**Raphael José de Gusmão Medeiros
Renan Pinheiro de Deus**

TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADA PELA BANCA EXAMINADORA:

**Jean Kleber de Abreu Mattos
Eng. Agr. Dr.
FAV – UnB – Orientador**

**Lídia Tarchetti Diniz
Eng. Agr. MS.
FAV – UnB – Examinador**

**Mateus Costa Coelho
Eng. Agr.
Examinador Externo**

BRASÍLIA, JULHO 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

RAPHAEL JOSÉ DE GUSMÃO MEDEIROS & RENAN PINHEIRO DE DEUS. Novos acessos de *Pfaffia glomerata* assintomáticos para o vírus do mosaico da *Pfaffia* (PFMV). Universidade de Brasília / Faculdade de agronomia e Medicina Veterinária, Orientação: Trabalho final de Graduação em Agronomia 2013. 22 p. Orientador Prof. Jean Kleber A. Mattos

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MEDEIROS, R.J. DE G. & DE DEUS, R.P. Novos acessos de *Pfaffia glomerata* assintomáticos para o vírus do mosaico da *Pfaffia* (PFMV). Universidade de Brasília / Faculdade de agronomia e Medicina Veterinária, Trabalho final de Graduação em Agronomia. 2013. 22 p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DOS AUTORES: Raphael José de Gusmão Medeiros & Renan Pinheiro de Deus.

TÍTULO DO TRABALHO: Novos acessos de *Pfaffia glomerata* assintomáticos para o vírus do mosaico da *Pfaffia* (PFMV). 2013

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se os outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Raphael José de Gusmão Medeiros

Renan Pinheiro de Deus

BRASÍLIA-DF, 25 DE JULHO DE 2013.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por essa oportunidade imensa de aprendizado que é a vida.

Ao nosso orientador, Jean Kleber, pela confiança, dedicação e paciência empregados nesse trabalho.

Eu, Renan Pinheiro, agradeço a minha família e amigos por ser o suporte para toda essa jornada que foi o curso de Agronomia. Em especial meus pais Helder e Lucimar, meus irmãos Guilherme e Thiago e minha grande amiga Katiana.

Eu, Raphael Medeiros, agradeço minha família e amigos, por me guiarem e me darem o suporte necessário em minha formação cidadã e moral em toda a minha vida e em especial em minha graduação em Agronomia. Agradecimentos especiais para meus pais Milca Célia e Jonízio Medeiros, meus irmãos Daniel Hendel e Gabriel Eriksen, meus padrinhos Denira, Fátima e Gilmar e meus tios Tito Wander e Aldenízia Medeiros

E juntos agradecemos aos nossos amigos : Alan, Bife, Dias, GD, Leo, Mauricio, Pereira, Raissa, Kaio, Xorão, Goiaba, Catito, Fah, Titio, Fafim, Gaiato, Jean, Espora, Nobu, Pedrito, Pedrinho, Rony, Pedrão, Xande, Juju, Murilo, Biscoito, Joãozinho, Bizao, Sombra, Batata, Zitchu, Melão, Daffes, Samyr, Vinícius, Massara, Hygons, Manu, Ana Flávia, Gabi, Osli, Carlão T-Rex, Elsônio Jr, Sambista, Melara, Miguêz, Betina, Cocão, Ellen, Phaulim, Robson, Galego, Caverna, Chris e Greg.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	10
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	11
ASPECTOS FARMACOLÓGICOS E QUÍMICOS	12
ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	13
CENTRO DE DISPERSÃO	14
EXTRATIVISMO, MERCADO E CRIME AMBIENTAL	15
ASPECTOS AGRONÔMICOS	16
VÍRUS DO MOSAICO DA PFAFFIA	19
MATERIAIS E MÉTODOS	21
RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Comparativo das notas médias de sintomas do mosaico (PfMV) de acessos de <i>Pfaffia glomerata</i> da coleção da Universidade de Brasília em três períodos. -----	22
Tabela 2. Características morfológicas de dez acessos de <i>Pfaffia glomerata</i> recém-introduzidos na coleção da FAV-UnB. -----	23

RESUMO

Em 2001 foi relatado o Mosaico da *Pfaffia* (PfMV) associado a um potyvirus, em exemplares da coleção da UnB que haviam sido enviados à Universidade Norte Fluminense, no Rio de Janeiro. Em 2010, plântulas oriundas da autosemeadura das plantas da mesma coleção foram transplantadas para vasos de 3L de capacidade contendo a mesma mistura EEB, e dispostas sobre bancadas de cimento. Após o crescimento dos “seedlings” foi levantada a presença do PfMV e observou-se que os 110 “seedlings” não apresentavam sintomas da virose, que por se tratar de um potyvirus, apresentava alguma chance de transmissão por sementes, o que não ocorreu. Em 2013, nas matrizes de *Pfaffia glomerata* remanescentes da coleção original, foi podado o sistema radicular devido à presença de galhas de nematóides do gênero *Meloidogyne* sendo as plantas então implantadas em vasos de 3L com substrato para enraizamento em casa de vegetação do tipo *glasshouse* na Estação Experimental de Biologia da UnB. Estas plantas foram reavaliadas para sintomas do PfMV. Um segundo lote de acessos foi introduzido, proveniente de coleções externas e de rebrotas de áreas de pesquisa onde a espécie fora cultivada, para obtenção de acessos assintomáticos para o vírus do mosaico da *Pfaffia glomerata* (PfMV). Sobre este lote foram realizadas mensurações e observações morfológicas e fitopatológicas para determinação do número de morfotipos introduzidos e sua situação fitossanitária. Em conclusão, a coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da FAV-UnB conta atualmente com 35 acessos, mediante a introdução de onze novos. Os onze novos acessos assintomáticos para o PfMV introduzidos, apresentaram nove morfotipos. Estipes fortes do PfMV não infectaram outros acessos da coleção original, além daqueles detectados nos levantamentos de 2008 e 2011, sugerindo ausência dos vetores no ambiente da coleção.

Palavras-chave: ginseng brasileiro, virose, *pfaffia*.

INTRODUÇÃO

Na estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília foi mantida por vários anos uma coleção de acessos (matrizes) de *Pfaffia glomerata* em vasos, sob telado e também em casa-de-vegetação. Por várias vezes, ao apresentar-se decadente a coleção foi recuperada mediante o plantio de estacas uninodais retiradas das matrizes e processadas pelo sistema de multiplicação rápida (MATTOS, 1995).

Em 2001 foi relatado o Mosaico da *Pfaffia* associado a um potyvirus, em exemplares da coleção da UnB que haviam sido enviados à Universidade Norte Fluminense, no Rio de Janeiro (DELLA-VECCHIA, 2001).

Em 2010, plântulas oriundas da autosemeadura das plantas da mesma coleção foram transplantadas para vasos de 3L de capacidade contendo a mesma mistura EEB, e dispostas sobre bancadas de cimento. Após o crescimento dos “seedlings” foi levantada a presença do Vírus do Mosaico da *Pfaffia* (PfMV) e observou-se que os 110 “seedlings” não apresentavam sintomas da virose, que por se tratar de um potyvirus, apresentava alguma chance de transmissão por sementes, o que não ocorreu (CRISÓSTOMO & SANTIAGO, 2010).

Oliveira (2012) estudou a reação de genótipos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen selecionados obtidos do trabalho de Crisóstomo & Santiago (2010) a *Meloidogyne javanica* e realizou estudo morfo-anatômico, tendo constatado diferentes graus de suscetibilidade ao nematoide entre os genótipos, bem como diferentes morfotipos.

Silva & Guedes (2012) estudaram a produção de biomassa, a morfologia e a curva de crescimento de cinco dos genótipos de *P. glomerata* obtidos por Crisóstomo & Santiago (2010) em condição de estufa, tendo observado que o crescimento das plantas em condição de estufa apresentou-se compatível com o padrão da cultura, e que as plantas oriundas da auto-semeadura apresentaram elevada segregação de caracteres morfológicos.

O objetivo de presente trabalho é avaliar a situação dos acessos remanescentes da coleção original de *P. glomerata* da UnB quanto à presença do vírus do mosaico (PfMV), e introduzir novos acessos assintomáticos para o PfMV visando enriquecer a coleção.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Pfaffia glomerata conhecida geralmente como “Brazilian ginseng”, é conhecida pelas seguintes propriedades farmacológicas: antirreumática, anti-inflamatória, analgésica, cicatrizante, anti-úlceras, antidiarreica, antigripal, afrodisíaca, revitalizante, controla diabetes, colesterol e melanoma. Estas propriedades são atribuídas a diversas substâncias encontradas nos tecidos da *P. glomerata*.

A *Pfaffia glomerata*, constitui-se como uma espécie herbácea, perene, chegando a aproximadamente 2,0m de altura, caule ereto, roliço, com nós engrossados e entrenós em torno de 23 cm. As ramificações são em sua maioria dicotômicas, glabras ou pubescentes. As flores são hermafroditas, com sementes apresentando coloração verde claro quando imaturas e marrom acastanhado quando maduras. Os órgãos subterrâneos são compostos por uma raiz tuberosa, que apresenta na parte superior uma parte caulinar de tamanho variável (VASCONCELOS, 1982). Pertencente à família *Amaranthaceae*, o gênero *Pfaffia* é de ocorrência espontânea na vegetação ripária do Alto Rio Paraná. Este gênero possui cerca de 33 espécies distribuídas nas Américas Central e do Sul. Destas, cerca de 21 ocorrem no Brasil. O país é tido como um importante centro de coleta de espécies deste gênero para fins medicinais (SIQUEIRA, 1989).

Mattos (1993) detectou dois grupos de tipos de *Pfaffia glomerata*. O primeiro com plantas mais altas, com folhas longo lanceoladas, com tendência a apresentar talos arroxeados e exibindo abundante florescimento. O segundo grupo apresenta plantas mais baixas, com folhas curto lanceoladas e escassas, além de tardio, florescimento.

Segundo Sá & Souza (2006) que estudaram o comportamento de um grupo de acessos em telado, a combinação das duas características, cor do talo e pilosidade determina a existência de sete tipos: verde-glabra (46%), arroxeadas-glabra (8%), arroxeadas-pilosa (4%) arroxeadas-puberulenta (8%), roxa-glabra (8%), roxa-pilosa (8%) e roxa-puberulenta (17%) Os mesmos autores observaram que, de 14 acessos estudados, onze provavelmente pertencem ao primeiro grupo descrito por Mattos (1993), e treze ao segundo grupo. Quanto à altura da planta os autores observaram que após 49 dias de mensurações semanais, as plantas, que já haviam atingido em média, 90 cm de altura, continuavam crescendo.

ASPECTOS FARMACOLÓGICOS E QUÍMICOS

Da *Pfaffia glomerata*, foram isoladas substâncias como: ácido glomérico, ácido pfamérico e rubrosterona, β -ecdisona, ecdisterona, β -D glucopiranosil oleato (SHIOBARA *et al.*, 1992; NISHIMOTO *et al.*, 1990). Os teores de ecdisona em raízes secas de *Pfaffia glomerata*, determinados em diversos trabalhos variam entre 0,64% e 0,76% (MONTANARI JÚNIOR *et al.*, 1997). Seu preço no mercado internacional é US\$ 85,00/g. Foi patenteado um método de produção de saponinas brutas, sapogeninas brutas e β -ecdisona a partir de cultura *in vitro* de células de raízes de *P. iresinoides* e outras fâfias (HONDA *et al.*, 1997).

Além disso, há compostos associando extratos de plantas do gênero *Pfaffia*, como flavonoides, com a finalidade de manter e promover a saúde, tratar e prevenir doenças, exercendo atividade imunoestimulante, antialérgica, psicotrópica e/ ou tônica. Outros produtos contendo extratos de espécies do gênero *Pfaffia* também foram patenteados como compostos antialérgicos, preparados anti-rugas e conservante de geleia real. (CORTEZ *et al.*, 1998; SANCHES *et al.*, 2001).

Segundo Freitas (2004), foi demonstrado ação protetora gástrica e anti-secretora ácida, utilizando extrato hidroalcoólico bruto de *Pfaffia glomerata*. O extrato aquoso bruto, além das mesmas ações do hidroalcoólico, apresentou ação cicatrizante em úlcera gástrica pré-formada.

Marques (1998), em teste com ratos, concluiu que o liofilizado de raízes de *Pfaffia glomerata* tem efeito de melhoria na memória e na aprendizagem de ratos idosos tratados cronicamente, com toxicidade em níveis muito baixos. Em humanos houve melhora na memória imediata e remota, porém, houve prejuízo na atividade psicomotora.

Saponinas isoladas da *P. paniculata* apresentaram atividades anti-tumorais (NISHIMOTO; *et al.*, 1984). No extrato de suas raízes foram encontradas substâncias utilizadas para o tratamento de anemia falciforme, substâncias afrodisíacas e também, em preparados para prevenção de queda de cabelos (CORTEZ *et al.*, 1998).

Consoante Meybeck *et al.*, (1994), os ecdisteróides compõem um grupo de 2, 3,14 – trihidroxi – D-7-6- cetosteróides representados pelos compostos extraídos, entre outros, da *Pfaffia glomerata*. A ecdisterona ou β -ecdisona é o esteróide mais importante empregado nas formulações cosméticas, extraído de diversas plantas, em especial da fâfia. Constitui também função hidratante fortalecendo a barreira hídrica da pele, impedindo a perda excessiva de água da epiderme, amenizando os efeitos do envelhecimento precoce. O derivado acetilado da β -ecdisona, devido a sua lipossolubilidade, é largamente empregado em preparações cosméticas, na forma de emulsões. Têm-se extraído ecdisona para diversos usos: como atividade analgésica;

como feromônio no controle de insetos; e como inibitório ao desenvolvimento de microrganismos.

ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

A Organização Mundial de Saúde estima que 80% das pessoas dos países em desenvolvimento em nível mundial, dependem da medicina tradicional para suas necessidades básicas de saúde, e que cerca de 85% da medicina tradicional envolve o uso de extratos de plantas. Isso significa que 3,5 a 4,0 bilhões de pessoas dependem de plantas como fontes de drogas (MATOS, 1993).

De acordo com Rosa (1997), a extração de *Pfaffia* é uma das atividades que mais empregam boias-frias na região de Porto Rico, áreas localizadas na planície de inundação do Alto Rio Paraná. Somente na Bacia do Rio Paraná são extraídos cerca de 60 toneladas mensais da raiz. Segundo a mesma autora, os intermediários contratam trabalhadores volantes (boias-frias) nos municípios ribeirinhos para a coleta desta espécie (MING & CORRÊA JÚNIOR, 2001).

Os trabalhadores volantes recebem em torno de US\$ 0,10 a 0,13 por quilo de raiz. Após beneficiamento (triturado, seco e moído), o produto é vendido a aproximadamente US\$ 5,00 o quilo. Quando exportado, o preço pode alcançar US\$ 15,00/Kg (MING & CORRÊA JÚNIOR, 2001).

Com a criação do Parque Nacional de Ilha Grande, em 1977, extensas áreas de ocorrência natural da *Pfaffia* passaram a ser protegidas por lei, privando os coletores de uma parcela significativa de sua renda, pois 100% do produto comercializado na área em tela são resultantes de coleta. Por outro lado, a atividade agrícola e pecuária, vem impedindo a regeneração natural da espécie que é prejudicada pelo uso intensivo de máquinas agrícolas e pelo pastejo do gado, que tem predileção pela *Pfaffia*. O conjunto dessas atividades indica que a *Pfaffia* é, antes de tudo, uma fonte de renda, porém, não há preocupação atual dos coletores em preservar esse recurso. Entretanto, quando consultados, todos se mostram dispostos a cultivá-la, caso tivessem embasamento técnico e econômico, pois acreditam que a atividade seria rentável, daria menos trabalho, e é uma espécie bem adaptada à região e de fácil colheita, permitindo o aproveitamento familiar (MING & CORRÊA JÚNIOR, 2001).

CENTRO DE DISPERSÃO

Nas margens e ilhas do Rio Paraná, entre os Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná, vegeta espontaneamente uma das espécies de fáfia – a *Pfaffia glomerata*, que integra o rol de espécies ameaçadas de extinção, devido à coleta excessiva de suas raízes (CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 2002). A espécie-tipo, *Pfaffia glabrata* Mart., foi estabelecida em 1826, por Karl Friedrich Philipp von Martius, médico, botânico e antropólogo, um dos mais importantes pesquisadores alemães que estudou o Brasil ao longo do século XIX. Von Martius acompanhava a comitiva da grã-duquesa austríaca Leopoldina, que veio para o Brasil para casar-se com D. Pedro I. Este naturalista muito viajou e escreveu sobre o País. A etimologia do gênero é em homenagem ao físico e químico alemão, Pfaff (1774-1852).

Segundo Siqueira (1989), a denominação de *Pfaffia iresinoides* também é utilizada para *Pfaffia glomerata* e as diferenças morfológicas encontradas entre os materiais classificados como uma e outra devem-se principalmente ao efeito do ambiente.

De acordo com Maack (1968), a formação florestal da área natural de ocorrência da fáfia, denomina-se Mata Pluvial Subcaducifolia, enquanto o IBGE (1992), utiliza o termo Floresta Estacional Semidecidual. A região compreende formações nativas herbáceas (várzeas) e artificiais (pastagens), bem como formações arbóreas, com remanescentes florestais em diversos estágios de regeneração. As espécies herbáceas aquáticas cobrem variáveis extensões das lagoas, brejos e canais secundários. Já entre as herbáceas de campos naturais, predominam as gramíneas, ciperáceas e amarantáceas (*P. glomerata*) (ROMAGNOLO, 1994).

A região de distribuição da fáfia (*P. glomerata*) apresenta clima tropical a subtropical, com regimes de precipitação pluviométrica oscilando entre 1.200 e 1.500mm anuais (CORRÊA JÚNIOR, 2003).

É uma espécie hidrófita (planta que se desenvolve parcial ou completamente sob água, ou em solos muito úmidos) e heliófita (planta que cresce melhor sob plena luz do sol), ocorrendo principalmente à margem dos rios e orlas das matas de galerias onde pode receber bastante luz. Desenvolve-se em altitudes de até 1000m. Temperaturas muito baixas paralisam seu crescimento. Ocorre em solos arenosos e ricos em matéria orgânica, porém, desenvolve-se bem em solos argilosos. Nesses últimos, apresenta maior produção de raízes e também maior dificuldade de colheita (SMITH & DOWNS, 1972).

EXTRATIVISMO, MERCADO E CRIME AMBIENTAL

Por tratar-se de atividade que degrada o ambiente, foram feitas várias tentativas de embargo da coleta de fáfia pelos Ministérios Público e do Meio Ambiente. Como resultado dessas ações, os intermediários da fáfia mudaram-se para outras regiões. Com o intuito de incentivar o cultivo sistemático da espécie e/ou manejo em áreas de preservação, órgãos de pesquisa, extensão e universidades, em conjunto, vêm desenvolvendo técnicas para o cultivo e/ou manejo da espécie. Com esse arcabouço, pretendem conscientizar os coletores e orientá-los, sem privá-los de sua fonte de renda. Algumas técnicas básicas para o cultivo já foram determinadas (MING & CORRÊA JÚNIOR, 2001).

Estima-se que em 2002 foram extraídas em torno de 720 toneladas da raiz, resultando cerca de 190 toneladas beneficiadas (em pó), destinadas ao mercado interno e exportação (MING & CORRÊA JÚNIOR, 2001).

Segundo o Departamento de Operações de Comércio Exterior (DECEX) em 2001, cerca de 12% de fáfia foram exportados. Verificou-se também que espécies de *Pfaffia* têm sido exportadas como ração, cuja, alíquota é mais baixa, omitindo a condição de planta medicinal, perante o DECEX.

Após a colheita, o produto é transportado até os compradores de primeira ordem, que também buscam o produto nas casas dos coletores/produtores, ou no local de coleta, com caminhões. São eles que realizam as primeiras etapas do processamento da fáfia, como lavar e triturar as raízes até formar uma ‘pasta’, que depois é submetida a uma pré-secagem ao sol, sobre uma lona plástica, ou levada diretamente aos secadores. O material seco é moído e levado para a secagem final, até cerca de 10 a 12% de umidade. Depois de seco e moído, o pó é vendido pelos intermediários aos atacadistas e ou exportadores (MING & CORRÊA JÚNIOR, 2001).

O custo de produção da fáfia é cerca de R\$ 3.750,00/ha (safra 2004). Quando a colheita é feita um ano após o plantio, a produção esperada é em torno de 700 a 1000 Kg/ha. Os produtores recebem cerca de R\$ 0,80/Kg de raiz fresca (R\$ 5.600,00 a R\$ 8.000,00/ha). Sendo a margem bruta esperada na faixa de R\$ 1.800,00 a R\$ 4.200,00/ha (CORRÊA JÚNIOR, 2003).

Considerando os bons rendimentos obtidos por área, o cultivo sistemático de fáfia e/ou seu manejo, em áreas de preservação, já fazem parte da realidade de um grupo de 60 produtores, os quais estão cultivando uma área de 50 ha, no Município de Querência do Norte, Paraná, toda ela de forma agroecológica (CORRÊA JÚNIOR, 2003).

Os bons resultados das pesquisas que comprovam cientificamente o efeito terapêutico das plantas medicinais já utilizadas pela população, formam a base científica para o uso de

nossos recursos naturais. Essa poderia ser uma forma de enfrentar os elevados preços dos medicamentos e a dependência externa nesta área, oferecendo uma interessante opção terapêutica, defende o autor citado.

Atualmente, após a revolução dos medicamentos de síntese, as indústrias farmacêuticas voltam-se para o reino vegetal, imbuídas na busca de substâncias que contemplem a cura de inúmeras doenças até então sem respostas, como o câncer, a AIDS, a malária e tantas outras (CORRÊA JÚNIOR *et al.*, 2001).

ASPECTOS AGRONÔMICOS

A propagação diz respeito à perpetuação controlada das plantas, podendo ser sexuada ou assexuada.

Na propagação sexuada há formação de indivíduos diferentes da planta de origem, devido à polinização cruzada. Segundo Janick (1968), o risco de obtenção de indivíduos provenientes de cruzamento interespecífico ou intervarietal com o uso de sementes é maior do que o método de propagação vegetativa.

Particularmente no que se refere à *Pfaffia glomerata*, cumpre registrar que a espécie possui sementes férteis, com poder germinativo em torno de 50 a 77% (MAGALHÃES, 2000). Portanto, um grama de sementes contém aproximadamente 6200 a 6300 sementes (SILVA JÚNIOR & OSAIDA, 2005). No entanto, o método de propagação preferencial é o vegetativo (MATTOS *et al.*, 1997).

Apesar da rusticidade da cultura da *Pfaffia*, é recomendado fazer o controle de invasoras com capinas, e valer-se da irrigação em períodos muito secos, pois como já referido, esta espécie suporta bem as condições de inundação (CORRÊA JÚNIOR, 2002).

Deve-se também, como anteriormente comentado, evitar a entrada de bovinos na área de cultivo, devido a grande predileção desses animais pela *Pfaffia*. A planta é de modo geral bastante frágil, sofrendo acamamento e quebra de ramos com o vento, chuvas fortes e/ou capinas. Os brotos que surgem são numerosos. As plantas florescem durante oito meses do ano (da primavera ao outono), perdendo praticamente todas as folhas no inverno (CORRÊA JÚNIOR, 2003).

As raízes podem ser colhidas a partir de um ano, de preferência no final do outono e inverno. A operação pode ser facilitada com o uso de um subsolador, sulcador ou enxadão, que deverá passar na base da leira ou na linha de plantio, de forma a arrancar as raízes. Porém, antes

dessa operação, é recomendável que se faça o corte e a remoção da parte aérea (MAGALHÃES, 2000). Nessa oportunidade, deve-se fazer a seleção e a coleta do material para futuro plantio por propagação vegetativa (CORRÊA JÚNIOR, 2002).

Após a colheita, as raízes podem ser colocadas sobre telas de arame e lavadas com jatos d'água ou em lavador industrial tipo "lavador de tubérculos". Para pequenas quantidades, a lavagem pode ser manual, com escovas de cerdas macias (CORRÊA JÚNIOR, 2002).

Montanari Jr. (2005), estudando uma população de *P. glomerata* concluiu que ela respondeu favoravelmente a melhores condições de fertilidade do solo e que a produção de raízes de *P. glomerata* via propagação sexuada mostrou-se superior à produção de raízes via propagação vegetativa.

A *Pfaffia glomerata* é susceptível à ferrugem *Uromyces platensis*; à nematoides, principalmente, ao *Meloidogyne incógnita*; e ao vírus do mosaico da fáfia o potyvírus - *Pfaffia mosaic virus* (PfMV), embora quando cultivada em seu ambiente natural (solos úmidos), não foram observados problemas com pragas e doenças (CORRÊA JÚNIOR et al., 2002). Paulo et al. (2003), relataram a ocorrência de *Septoria* sp sobre *Pfaffia glomerata* no DF, causando manchas nas folhas e hastes.

Mattos, & Dianese, (1995, 1996) estudaram a ferrugem da *Pfaffia glomerata* e selecionaram seis acessos resistentes à doença. Arias et al.(2001) registraram a doença no Mato Grosso do Sul.

Segundo Sá & Souza (2006) que estudaram o comportamento de um grupo de 14 acessos da espécie em telado, o Vírus do Mosaico da *Pfaffia* foi detectado, por análise de sintomas, em 54,2 % das plantas.

Souza et al. (1995) estudaram a reação de plantas medicinais cultivadas a *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* e encontraram que o acesso de *Pfaffia glomerata* testado era resistente às duas espécies do nematoide.

Rocha (1995) estudou a reação de quinze acessos de *Pfaffia glomerata* ao nematoide *Meloidogyne javanica* e detectou três acessos com reação de resistência, nove com reação imune, dois suscetíveis e um altamente suscetível.

Mattos et al. (1997) estudaram a reação de acessos de *Pfaffia glomerata* à ferrugem (*Uromyces platensis*) e ao nematoide *Meloidogyne javanica* e selecionaram quatro acessos resistentes simultaneamente a *Uromyces platensis* e *Meloidogyne javanica* (Tabela 1).

Mesquita et al. (2005) detectaram no Distrito Federal, *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *Meloidogyne* sp., causando sérios danos ao sistema radicular de plantas das espécies

Pfaffia glomerata e *P. paniculata*, onde estão armazenados os princípios ativos medicinais. Essas espécies de *Meloidogyne* ocorreram em populações mistas, em condições de campo, com a predominância de *M. javanica*. Mediante ensaio com *Meloidogyne javanica*, verificaram que as duas espécies apresentaram reações diferentes aos nematoides, pois em *P. glomerata* ocorreu grande número de galhas e em *P. paniculata* raízes engrossadas e necrosadas. Diferenças importantes foram observadas na massa fresca das raízes. Em *P. glomerata* infectada, a massa das raízes foi inferior ao da testemunha e, em *P. paniculata*, foi superior ao da planta sadia. Quanto à concentração do princípio ativo (β - ecdisterona) nas raízes, pode-se observar um significativo aumento nas plantas parasitadas pelo nematoide, sobretudo em *P. glomerata*.

Gomes et al. (2006) observaram as reação final de diferentes acessos de *Pfaffia glomerata* ao nematoide das galhas *Meloidogyne incognita* mediante o índice de galhas nas raízes; o nº total de ovos do nematoide e o fator de reprodução e determinaram quais deles eram: suscetíveis, moderadamente resistentes, altamente resistentes e altamente suscetíveis (Tabela 2).

Gomes et al. (2007) relataram a reação de acessos de *P. glomerata* a *Meloidogyne incognita* Raça 1. As plantas foram selecionadas de coleções mantidas na Universidade de Brasília (UnB) e na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen). As plantas foram obtidas mediante estacas da matriz e foram inoculadas com 5000 ovos quando apresentavam aproximadamente 15 cm de altura. Noventa dias após a inoculação as raízes foram avaliadas utilizando-se o fator de reprodução (RF) e índice de galhas. Os acessos São Luís (MA), UFV (MG), Cenargen 1 (DF), Pedra de Guaratiba (RJ), Itabaiana (SE) e Cenargen 2213-6 foram consideradas altamente resistentes com RF=1; IAPAR (PR), Cenargen 2216-10 e Cenargen 2216-16, moderadamente resistentes (RF = do 1.9 para 2.3); Cenargen 2217-10 e UFC (CE), suscetíveis (FR = 10) e os outros acessos (Farmacotécnica-DF e Cenargen 2217-9) altamente suscetíveis (RF > 80). Tendo em conta esses resultados, a utilização de acessos resistentes é um método de controle promissor para as culturas comerciais de *P. glomerata*.

Ramos & Sales-Neto (2008) compararam a altura da planta, o peso das raízes, a área do limbo foliar, o índice de afilamento do limbo foliar, o índice de galhas de galhas de *Meloidogyne javanica*, nota de sintomas do mosaico e de acessos de *Pfaffia glomerata* da coleção da Universidade de Brasília (Tabela 3) e encontraram resultados semelhantes aos obtidos por Mattos et al.(1997) e Gomes et al. (2006).

Gomes et al. (2008) encontraram aumentos na concentração de β -ecdisona, o principal componente farmacológico do “ginseng” brasileiro *Pfaffia glomerata*, em raízes da planta infectadas por *Meloidogyne incognita*.

Leite *et al.* (2008) identificaram artrópodes associados a cinco acessos ('NDS', 'COVB', 'NAT', 'ROST' e 'GSD1') de *Pfaffia glomerata*, bem como o efeito de clima, dossel, face foliar, tricomas e inimigos naturais sobre a entomofauna. Dos artrópodes observados, *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) e *Tetranychus ludeni* (Acari: Tetranychidae) apresentaram maior densidade populacional.

Dos inimigos naturais observados, ácaros predadores estiveram associados ao ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae), e um complexo de aranhas a besouros desfolhadores, pulgões e cicadelídeos. Observaram-se correlações significativas diretas múltiplas e lineares da população de *A. gossypii* com maior densidade de *Crematogaster* sp. (Hymenoptera: Formicidae) (protocooperação) e correlação negativa com densidade de *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) e a temperatura do ar.

Foi observado maior ataque de ácaros *T. ludeni*, *T. urticae* (Tetranychidae) e *P. latus*, em períodos de menor umidade relativa.

VÍRUS DO MOSAICO DA PFAFFIA

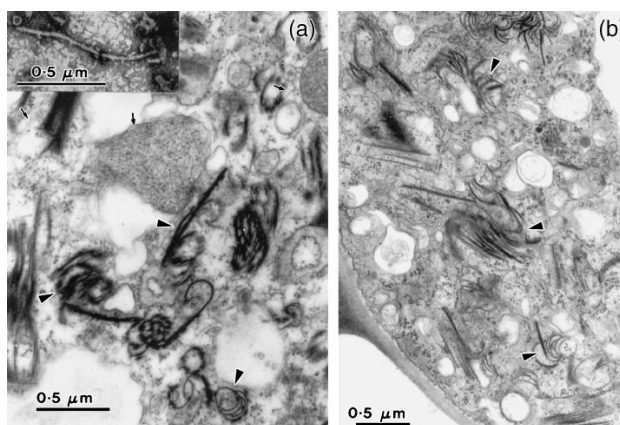
Em 2001, na Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF, clones propagados de uma coleção mantida na Universidade de Brasília, mostraram sintomas do mosaico seguidos por clorose e pela redução no tamanho das lâminas da folha. Estudos preliminares (DELLA VECCHIA *et al.*, 2001) revelaram que a doença estava associada com um potyvirus, e pode ser transmitidos mecanicamente para *Pfaffia glomerata* saudável e também para *Chenopodium amaranticolor* e *Chenopodium quinoa*.

As plantas de *P. glomerata* com sintomas do mosaico foram encontradas infectadas com um potivírus não descrito previamente, o *Pfaffia mosaic virus* (PfMV). As partículas do vírus eram longas e flexuosas, c. $10 \times 700-800$ nanômetros, e as inclusões cilíndricas típicos dos potivírus estavam presentes nas células dos tecidos infectados. Os estudos parciais da circulação de hospedeiras revelaram aquele além de *P. glomerata*, o PfMV infectou somente *Chenopodium amaranticolor* e *Chenopodium quinoa*. O vírus foi transmitido eficientemente pelos afídeos *Aphis gossypii* and *Myzus persicae*. O antissoro policlonal produzido contra a proteína da capa proteica do PfMV (PC) reagiu com o vírus Y da batata (PVY), mas não com outros quatro potivírus em PTA-ELISA. A similaridade da sequência dos nucleotídeos do gene da proteína de PfMV (PC) variou de 7 a 76% quando comparado com outros membros da família Potyviridae. A similaridade da sequência de 3' NTR variou de 4 a 23%. Em ambos os casos a

similaridade a mais elevada era com PVY. Estes dados indicam que PfMV é uma espécie nova no gênero *Potyvirus*.

A infecção por PfMV não causou uma redução significativa no número da folha do *P. glomerata*: as plantas infectadas tiveram uma média de 73 folhas comparadas com as 79 das plantas saudáveis. A infecção, entretanto, reduziu significativamente a área da folha em 50% (dados não mostrados). Plantas de *P. glomerata* infectadas com PfMV mostraram uma redução na área foliar de 50% quando comparadas com as plantas saudáveis em casa de vegetação. Isto afetaria o desenvolvimento do sistema radicular que, junto com as folhas, é usado para a extração de produtos fitoterápicos.

A *Pfaffia glomerata* é propagada vegetativamente, e a fim de maximizar o rendimento do produto fitoterapêutico recomenda-se que todo o material da propagação deve ser constituído de plantas saudáveis. Esta estratégia tira vantagem da escala limitada de hospedeiros do patógeno, o que reduz a possibilidade da infecção de plantios novos a partir de fontes externas de inoculo.



As setas indicam as inclusões cilíndricas típicas de potivírus em células de *Pfaffia glomerata*. Fonte: Mota et al (2004): *Pfaffia mosaic virus*: a new potyvirus found infecting *Pfaffia glomerata* in Brazil. **Plant Pathology** 373 v.53, n.3, p: 368-373

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília.

A experiência foi conduzida em vasos, em condições de casa de vegetação do tipo *Glasshouse* com temperatura média de 26 °C e 50% de sombreamento (fotômetro Asahy Pentax Sp 500).

Os vasos de 2,5 L foram preenchidos com a mistura EEB. A mistura EEB teve a seguinte constituição (latossolo textura média + areia + composto orgânico + vermiculita). Os itens da mistura apresentaram respectivamente as seguintes proporções: 3:1:1:1. Para cada 20 litros da mistura foram incorporados 100 g da formulação 4-16-8.

Nas matrizes de *Pfaffia glomerata* remanescentes da coleção original, foi podado o sistema radicular devido à presença de galhas de nematoides do gênero *Meloidogyne*. As plantas foram então plantadas nos vasos de 3L para enraizamento, funcionando como grandes estacas.

Cada acesso foi representado em geral por 3 plantas. Após a rebrota das plantas foi levantada a presença do Vírus do Mosaico da *Pfaffia* (PfMV) mediante análise dos sintomas, segundo a seguinte escala de notas: 1-ausência de sintomas; 2-sintomas leves; 3-sintomas severos.

Um segundo lote de acessos foi introduzido, proveniente de coleções externas e de rebrotas de áreas de pesquisa onde a espécie fora cultivada, para obtenção de acessos assintomáticos para o vírus do mosaico da *Pfaffia glomerata* (PfMV). Sobre este lote foram realizadas mensurações e observações morfológicas e fitopatológicas para determinação do número de morfotipos introduzidos e sua situação fitossanitária.

Para classificar a pilosidade das plantas do grupo foi utilizada seguinte escala de notas: 1- ausência relativa de pelos (planta glabra); 2- pilosidade curta ou esparsa (puberulenta), não interferindo na cor da planta; 3- pilosidade abundante, interferindo na cor da planta (pilosa).

Os dez novos acessos introduzidos (sinalizados como R de “rebrota” e P da coleção da EMBRAPA (Cenargen), foram gentilmente cedidos pela pesquisadora Rosa de Belém das Neves Alves). A descrição morfológica dos novos acessos resumiu-se ao índice de afilamento-formato do limbo foliar, cor do talo e pilosidade, efetuados no terço superior da planta. A área do limbo foliar foi desconsiderada para se evitar o efeito da juvenilidade (JANICK, 1968).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho encontram-se configurados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Comparativo das notas médias de sintomas do mosaico (PfMV) de acessos de *Pfaffia glomerata* da coleção da Universidade de Brasília em três períodos.

ACESSOS	Ramos & Salles Neto, 2008	Vasconcelos & Gonçalves, 2011	Medeiros & de Deus, 2013
2202-6(2)	1	2	1,5
2211-0	1	1	(*)
Belém-1 (3)	1	1,8	2,3
Cenargen(1)	3	3	3
Espírito Santo (3)	2,25	2,5	2,6
FAL(3)	3	3	2,6
Farmacotécnica(1)	1	2	1 (#)
Fortaleza	3	3	(*)
IAC(2)	1	1,6	1
IPA(1)	1	1	1,5
Jamil(2)	1	1,6	1
JB Rio	1	1	+
Londrina	1	1	(*)
Olinda (2)	1,5	3	3
Pedra de Guaratiba(3)	2,5	3	2,33
Planaltina(2)	1,5	1	1
SE 1(1)	1	2	1
SE 2(2)	1	1	1
SE 3 (3)	2,5	3	2,66
São Luiz (3)	2,5	3	3
Vicente Pires (2)	1	1	1
Viçosa 1	1	3	+
Viçosa 2(2)	1	3	3
Viçosa 3(2)	2,5	2	3

Obs.:Nota do mosaico da *Pfaffia* (1 = ausência; 2 = sintomas leves; 3 = sintomas severos). Convenções: (*)-extravio; (+)- morte; (1)- número de exemplares. Notas: 1- ausência de sintomas; 2- sintomas leves; 3- sintomas severos; (#)- leitura duvidosa.

Da coleção original restaram com 32 exemplares referentes a 22 acessos. De 2011 para até a presente data, cinco exemplares morreram, referentes aos acessos IPA, Jamil, JBRio, VIC-1, Vicente Pires. Destes, apenas para JBRio e VIC-1 não contávamos com duplicatas.

Observando-se a Tabela 1, constata-se que os acessos: Belém-1 (3), Cenargen (1), Espírito Santo (3), FAL(3), Olinda (2), Pedra de Guaratiba, SE 3 (3), São Luiz (3), Viçosa 2 (2),

Viçosa 3 (2), com diversos exemplares cada, apresentaram notas alta para sintomas do PfMV. Observou-se que, em média, as notas da coleção se mantiveram em relação à última avaliação, de 2011, indicando que estipes fortes do vírus não infectaram outros acessos além daqueles detectados nos levantamentos de 2008 e 2011, sugerindo ausência dos vetores (afídeos) no ambiente (MOTA et al. 2004).

O acesso Farmacotécnica, originário da propriedade do mesmo nome no Núcleo Rural Vargem Bonita foi reintroduzido, porquanto a matriz primeira havia morrido. A nova introdução deste acesso mostrou que a coleta de estacas retiradas de várias plantas em talhão geneticamente homogêneo não evita que estacas de plantas infectadas pelo PfMV sejam coletadas juntamente com material de plantas saudáveis. Assim, observou-se que a brotação de algumas estacas reintroduzidas apresentou-se assintomáticas e outras não. Também foi observado que uma das estacas obtida de rebrota na mesma propriedade, apresentava soros de ferrugem causada pelo fungo *Uromyces platensis*.

Os três acessos extraviados, 2211-0, Fortaleza e Londrina, o foram por perda da sinalização (etiqueta). Contudo, o estudo morfológico de exemplares sem legenda que remanesceram, e pela sintomatologia diferenciada da virose, e reação diferenciada ao nematoide *Meloidogyne spp* ainda poderão ser identificados, para o que os estudos prévios de sua morfologia e de fitossanidade serão de utilidade (VASCONCELLOS & GONÇALVES, 2011; VASCONCELOS, 2009).

Tabela 2. Características morfológicas de dez acessos de *Pfaffia glomerata* recém- introduzidos na coleção da FAV-UnB.

Acesso	Índice de Afilamento LF	Formato do Limbo foliar	Cor do talo	Pilosidade
P1	2,38	Curto lanceolado	Roxa	Puberulenta
P2	5,27	Longo lanceolado	Lilás	Glabra
R1	3,06	Lanceolado	Verde	Glabra
R2	2,86	Curto lanceolado	Lilás	Glabra
R3	2,79	Curto lanceolado	Roxo	Glabra
R4	5,47	Longo lanceolado	Verde	Glabra
R5	3,07	Lanceolado	Roxo	Glabra
R6	2,81	Curto lanceolado	Lilás	Glabra
R7	3,26	Lanceolado	Lilás	Glabra
R UnB	3,63	Lanceolado	Lilás	Puberulenta

Obs.: O Índice de Afilamento do limbo foliar (LF) é o quociente entre o comprimento do limbo foliar e sua largura.

Onze novos acessos foram introduzidos, visando enriquecer a coleção com plantas assintomáticas para o PfMV provenientes de rebrotas encontradas em terreno previamente cultivado com *P. glomerata*, na Embrapa e na UnB. A Tabela 2 configura os morfotipos constantes encontrados nesta recente introdução. Dois outros foram obtidos na coleção de acessos da Embrapa.

Na Tabela 2 combinando-se o formato do limbo foliar, a cor do talo e a pilosidade, distinguem-se nove morfotipos. Quanto ao formato do limbo foliar predominam o curto lanceolado e o lanceolado. Para cor do talo predomina a cor lilás e para a pilosidade predomina a ausência de pelos (plantas glabras).

P. glomerata em geral apresenta muitos morfotipos. Crisóstomo & Santiago (2010) descreveram 27 morfotipos de *P. glomerata* numa coleção de 110 genótipos obtidos por autosemeadura de uma coleção de acessos da espécie oriundo de coletas esparsas. Vasconcelos (2009) descreveu os morfotipos da coleção original que deu origem aos 110 genótipos estudados por Crisóstomo e Santiago (2010), incluindo a altura da planta, a área do limbo foliar e a capacidade de florescimento como descritores. A altura da planta e a área do limbo foliar contudo, são descritores pouco confiáveis em ambiente sombreado de casa de vegetação onde rebrotas são constantes e a influência da juvenilidade é notável (JANICK, 1968).

CONCLUSÕES

A coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da FAV-UnB conta atualmente com 35 acessos, mediante a introdução de onze novos.

Os onze novos acessos assintomáticos para o PfMV introduzidos, apresentaram nove morfotipos.

Estirpes fortes do PfMV não infectaram outros acessos além daqueles detectados nos levantamentos de 2008 e 2011, sugerindo ausência dos vetores no ambiente da coleção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, S. M. S., URBEN, A. F. & LAURA, V. A. *Uromyces platensis* em *Pfaffia* spp. no Mato Grosso do Sul. Resumos, 34º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, São Pedro, SP. p. 359. 2001.
- CORREA JR, C.; MING, L. C.; CORTEZ, D. A. G. Aspectos gerais da espécie Fáfia (*Pfaffia glomerata* Pedersen) e recomendações técnicas para seu cultivo. No prelo. 2002.
- CORRÊA JUNIOR, C. Estudo Agrônômico de [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]: Sazonalidade na Produção de Raízes e Conteúdos de b-ecdisona em Diferentes Acessos de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul. 2003. 94f. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.
- CORRÊA JÚNIOR, C; MING, LC. 2001. Collection of fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]. in north-western State of Paraná - Brazil. *Acta Horticulturae*, 576: 29-31.
- CORRÊA JUNIOR, C.; MING, C. L.; SCHEFFER, C. M. Cultivo de Plantas Medicinais Condimentares e Aromáticas. EMATER-PR, Curitiba,. 162p. 1994.
- CORTEZ, D. A. G., TORRADO, M. C., CORTEZ, L.E.R. Ginseng Brasileiro. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar* 2(3): 299-306, 1998.
- CRISÓSTOMO, C. V. & SANTIAGO, L. A. A. C. Multiplicação gâmica em *Pfaffia glomerata*: Diversidade e Chance de plantas livres do vírus do mosaico da *Pfaffia* (PfMV). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 22 p. Trabalho final de graduação. 2010.
- DELLA-VECCHIA, M.G.S., MACHADO, S., SILVEIRA, S.F., MATTOS, J.K.A., KITAJIMA, E.W., REZENDE, J.A.M.. Mosaico da *Pfaffia* associado a um potyvirus. *Summa Phytopathologica* 27, 104. 2001
- GOMES, A. C. M. M ; PEREIRA, S. I. V. ; PEREIRA, P. S. ; SILVA, D. B. ; VIEIRA, R. F. ; MATTOS, J. K. A.; CARNEIRO, R. M. Influence of *Meloidogyne incognita* infection on the concentration of β -ecdisona in *Pfaffia glomerata* and histological characterization of plant resistance to this nematode. In: Simpósio de Microscopia no Cerrado. Pirenópolis-Go. 2008.
- GOMES, A. C. M. M., CARNEIRO, R. M.D.G., CIROTO, P. A., CORDEIRO, C. M. T. & MATTOS, J. K. Resistência de acessos de *Pfaffia glomerata* A *Meloidogyne incognita*.– Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia,. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, ISSN 1676-1340; 149).11 p. 2006.

- HONDA, T. *Pfaffia glomerata*. J. Nat. Prod., v.60, p.1 174-7, 1997.
- MESQUITA L. F. G; CIROTO P. A.S.; PEREIRA S. I.V.; PEREIRA P. S.; SILVA D. B. & VIEIRA R. F.. Detecção de *Meloidogyne* spp. em *Pfaffia* spp. no Distrito Federal e patogenicidade de *M. javanica* a *P. glomerata* e *P. paniculata*. Nematol. Bras., Brasília, Vol. 30(2): 159-163.2006.
- GOMES, A.C. M. M.; MATTOS, J. K. A.; CIROTO, P. A. S.; CARNEIRO, R. M. D. G. . Resistência de Acessos de *Pfaffia glomerata* a *Meloidogyne incognita* Raça 1. Nematologia Brasileira, v. 30, n.2, p. 189-194, 2007.
- IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro. 92p. (Série Manuais Técnicos em Geociências 1). 1992.
- JANICK, J. A Ciência da Horticultura. Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro, 485p. 1968.
- LEITE, G.L.D., PIMENTA, M., FERNANDES, P.L., VELOSO, R.S. & MARTINS, E.R. Fatores que afetam artrópodes associados a cinco acessos de ginsengbrasileiro (*Pfaffia glomerata*) em Montes Claros, Estado de Minas Gerais. Acta Scientiarum Agronomy, v. 30, n. 1, p. 7-11, 2008.
- LIMA, C. S., SOUZA P. E, BOTELHO, A. O. Fungos da família *Pucciniaceae* causadores de ferrugem em plantas medicinais. Fitopatol. bras. vol. 29 no.5 Brasília Set./Out. 2004.
- MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. UFPR/IBPT/Banco de Desenvolvimento do Paraná, Curitiba. 450p. 1968.
- MARQUES, L.C. Avaliação da ação adaptógena das raízes de *Pfaffia glomerata* (Sprengel) Pedersen-Amaranthaceae. São Paulo, 145p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Paulo. Psicobiologia.1998.
- MATOS, F. J. A. Farmácia Viva, 3ªed. Universidade federal do Paraná, Edições EFC, Fortaleza, 1993.
- MATTOS, J.K.A. Fundamentos para um Conceito de Mini-estaquia. Brasília-DF, 4p. Apostila, 1995.
- MATTOS, J. K. A. ; DIANESE, J. C. Effect of the environment on infection and sources of resistance to *Uromyces platensis* among accesses of *Pfaffia glomerata*.. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 20, n. 4, p. 591-596, 1995.
- MATTOS, J. K. A. Biologia da ferrugem (*Uromyces platensis*) da *Pfaffia glomerata*. Dissertação de Mestrado em Fitopatologia.Universidade de Brasília, Ano de Obtenção: 1993.

- MATTOS, J. K. A.; DIANESE, J. C. Studies on urediniospore germination of *Uromyces platensis*, causal agent of rust on *Pfaffia glomerata*.. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 21, n. 1, p. 59-61, 1996.
- MATTOS, J.K.A. Problemas nematológicos em plantas medicinais. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Nematologia, 05 a 08 de outubro de 1998. Maringá – Pr-RS.
- MATTOS, J. K. A.; DIANESE, J. C.. Effect of the environment on infection and sources of resistance to *Uromyces platensis* among accesses of *Pfaffia glomerata*. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 20, n. 4, p. 591-596, 1995.
- MATTOS, J. K. A.; DIANESE, J. C.. Studies on urediniospore germination of *Uromyces platensis*, causal agent of rust on *Pfaffia glomerata*.. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 21, n. 1, p. 59-61, 1996.
- MATTOS, J.K.A.; DIANESE, J.C.; SOUZA, R.M.; ARAÚJO, W. P. & ROCHA, R.S. Reação de acessos de *Pfaffia glomerata* à ferrugem (*Uromyces platensis*) e ao nematóide *Meloidogyne javanica*. Anais da III Jornada Paulista de Plantas Medicinais. Campinas- SP , 11 a 15 de outubro de 1997.
- MESQUITA, L. F. G.; ALMEIDA, M. R. A.; SILVA, D. B.; CARNEIRO, R. M. D. G. Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* em *Pfaffia glomerata* e *P. paniculata*. Nematologia Brasileira, Campinas, v. 29, n. 1, p. 118, 2005.
- MEYBECK, A., BONTE, F. E REDZINIAK, G. (Lvmh Recherche). 1994. Use of an ecdysteroid in a cosmetic or dermatological composition or keratinocyte culture médium. Int. Cl. A6K7/48 Fr. N. PI 94/04132. 20 agosto 1993, 03 março 1994. Patent Application Paris, v. 92/10267, 28 p. 1994.
- MING, L. C.; CORREA JÚNIOR, C. Coleta de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] na região noroeste do estado do Paraná-Brasil. Acta Horticulturae, The Hague, n. 576, p. 29-32. 2001.
- MONTANARI JÚNIOR, I. Avaliação de genótipos de *Pfafia glomerata* (Spreng.) Pedersen visando seu cultivo comercial. Dissertação de Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical – Instituto Agrônomo de Campinas-SP. 45 p. 2005.
- MONTANARI JÚNIOR, I.; MAGALHÃES, P.; QUEIROGA, C. L. Influence of plantation density and cultivation cycle in rot productivity and tenors of b-ecdisone in *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pederson. In: World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza. Abstracts. 1997.

- MOTA L. D. C.; DELLA VECCHIA M. G. S. ; GIORIA R. ; KITAJIMA E. W. Mosaic virus: a new potyvirus found infecting *Pfaffia glomerata* in Brazil. *Plant Pathology*, UK, v. 53, p. 368-373, 2004.
- NISHIMOTO, N. : SHIOBARA, Y.; INOUE, S.; TAKEMOTO, T.; AKISUE, G.; OLIVEIRA, F., AKISUE, M.K; HASHIMOTO, G. Ecdisteroides de *Pfaffia glomerata*. *Anais do XI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil*. Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa – PB 1990.
- NISHIMOTO, N., NAKAI, S., TAKAGI, N., HAYASHI, S., TAKEMOTO, T., ODASHIMA, S., KIZU, H., WADA, Y. Pfaffosides and Nortriterpenoid Saponins from *Pfaffia paniculata*. *Phytochemistry*, v.23, p.139-142, 1984
- OLIVEIRA, F. *Pfaffia paniculata* (Martius) Kuntze – o ginseng brasileiro. *Revista brasileira de Farmacognosia*, v.1, p.86-92, 1986.
- OLIVEIRA, W. C. Reação de genótipos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen a *Meloidogyne javanica* e estudo morfo-anatômico da espécie hospedeira. *Dissertação (Mestrado em Agronomia)*—Universidade de Brasília, Brasília, 95 f. 2012
- PAULO, J. A. O.; MENDES, M. A. S.; ALVES, R. B. N. & VIEIRA, R. Mancha de Septoria em *Pfaffia Glomerata* No Distrito Federal. VIII Encontro do Talento Estudantil, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF. p. 143. 2003.
- RAMOS, D. & SALES-NETO, J. B. Recuperação da coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da Universidade de Brasília. *Monografia de Graduação em Engenharia Agrônômica*. Universidade de Brasília. 20 p. 2008.
- REZENDE J. A. M.; CAMARGO L. E. A.; AMORIM L. *Pfaffia* mosaic virus: a new potyvirus found infecting *Pfaffia glomerata* in Brazil. *Plant pathology* (Plant pathol.), vol. 53, nº3, pp. 368-373. 2004.
- ROCHA, R. S.. Hospedabilidade de acessos de *Pfaffia glomerata* a *Meloidogyne javanica*. *Monografia de Conclusão de Curso*. (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília. 22 p. 1995.
- ROMAGNOLO, M.B., SOUZA-STEVAUX, M.C. E FERRUCCI, M.S. Sapindaceae da planície de inundação do trecho superior do rio Paraná. *Revista Unimar Maringá* 16(supl. 3): 61-81. 1994.
- ROSA, M.C. Processo de ocupação e situação atual. *In*: Vazzoler, A.E.A.M., Agostinho, A.A. e Hahn, N.S., (eds.) *A Planície de Inundação do Alto do Paraná*, 371-394. EDUEM, Maringá. 1997.

- SÁ, F.H. & E SOUSA, J. A.. Diagnóstico preliminar da coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da Universidade de Brasília Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília 26 p. 2006.
- SANCHES, N. R., GALLETTO, R., OLIVEIRA C. E., BAZOTTE. R. B. & CORTEZ, D. A. G. Avaliação da atividade anti-hiperglicemiante da *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (Amaranthaceae). *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 2, p. 613-617, 2001.
- SANTOS, T. V. M. Propagação rápida do ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*) mediante estaquia semi-nodal. Monografia de Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília. 2006
- SHIOBARA, Y., INOUE, S., NISHIGUCHI, Y., TAKEMOTO, T., NISHIMOTO, N., OLIVEIRA, F., AKISUE, G., Iresinoide, a yellow pigment from *Pfaffia iresinoides*, *Phytochemistry*, 31 (3): 953-956, England, 1992.
- SILVA, M. R. B.; GUEDES, K. B. Biomassa, morfologia e curva de crescimento de cinco genótipos de *pfaffia glomerata* em condição de estufa. ii, 36 f., il. Monografia (Bacharelado em Agronomia)—Universidade de Brasília. 2012.
- SILVA JÚNIOR, A.; OSAIDA, C. C. Ginseng-brasileiro – novo estímulo para o campo e para o corpo. *Agropecuária catarinense*, Florianópolis, v.18, n.2, p.41-44, 2005.
- SIQUEIRA J. C., In RIZZO J.A. (coordenador). A Flora do Estado de Goiás. Coleção Rizzo, vol 12, Goiânia, 44p. 1989.
- SMITH, L.B., DOWNS, R.J. Flora ilustrada catarinense: Amarantáceas. Itajaí, 1972. 110 p.
- SOUZA, R. M.; MATTOS, J. K. A. ; KARL, A. C. . Avaliação preliminar da reação de plantas medicinais a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v. 13, n. 2, p. 209-211, 1995.
- VASCONCELOS, J.M.O. *Estudo taxonômico sobre Amaranthaceae no RS, Brasil*. Porto Alegre. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1982.
- VASCONCELLOS, F. B.; GONÇALVES, J. J. M. Descrição e avaliação de acessos de *Pfaffia glomerata* da Universidade de Brasília. 2011. 34 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- VASCONCELOS, V. M. Inventário da Coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da Universidade de Brasília – versão 2009. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília; Monografia de Conclusão de Curso, 30 p. 2009.

VON HERTWIG, I. F. Plantas Aromáticas e Medicinais. 2º ed.. ed. Clonex, São Paulo, SP, 1991.